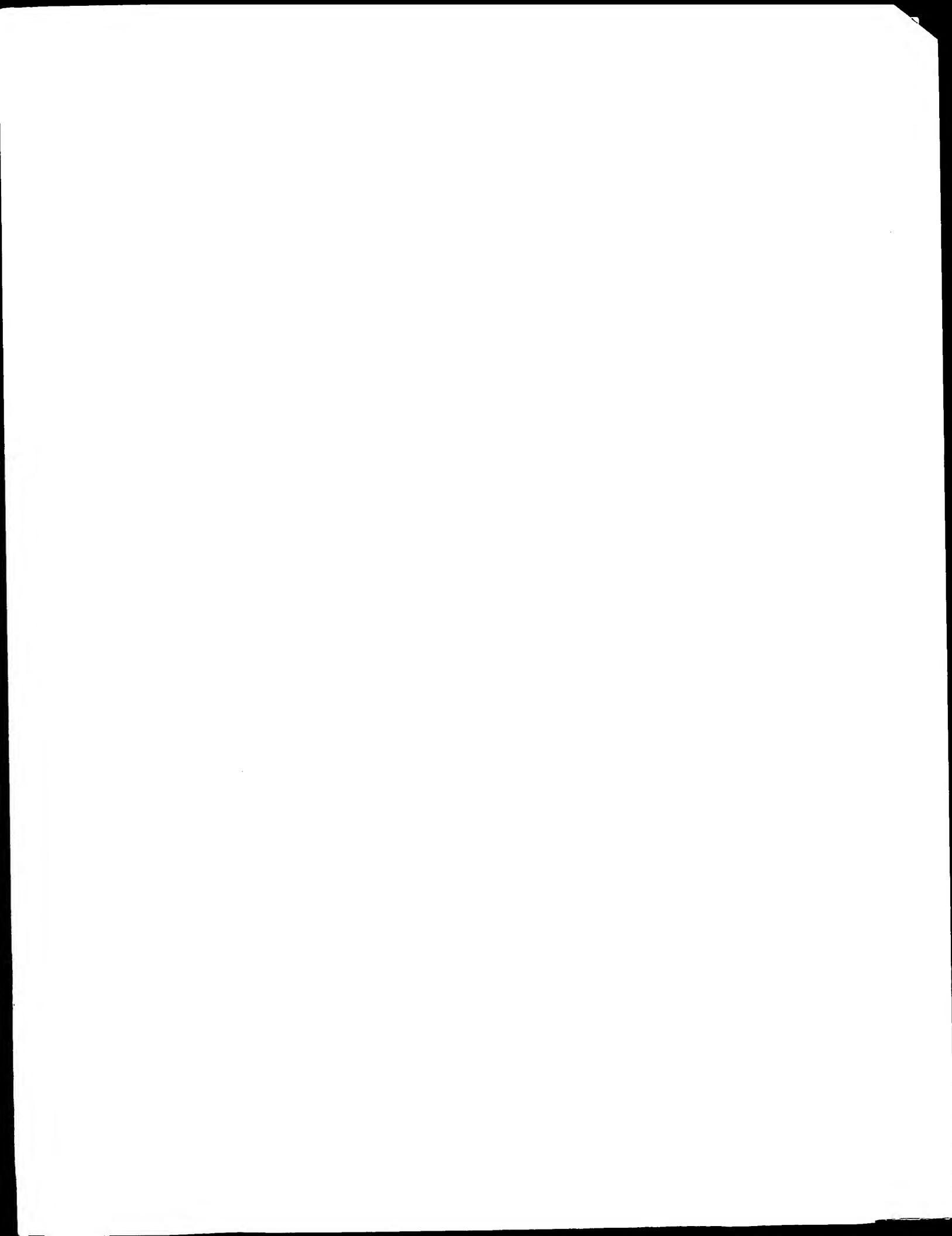


CONCISE EXPLANATION OF RELEVANCE

DE 3922992 C2 discloses a means for recognizing both the thickness and the edges of recording media in processing apparatus, in particular in printers, in which the recording media rest on a support with an as small gap as possible and are adapted to be scanned by a sensing element measuring the lift and performing a relative movement with respect to the recording medium, with measured lift differences being converted to electrical signals representing the thickness of the recording media.



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 39 22 992 C2

⑯ Int. Cl. 5:
G 06 K 7/03
G 06 K 15/16
B 65 H 43/00
B 41 J 13/00

⑯ Aktenzeichen: P 39 22 992 0-53
⑯ Anmeldetag: 10. 7. 89
⑯ Offenlegungstag: 24. 1. 91
⑯ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 1. 7. 93

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf, DE

⑯ Vertreter:

Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 1000 Berlin

⑯ Erfinder:

Eibel, Ulrich, Dipl.-Ing., 7737 Bad Dürkheim, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 20 48 714
DE-Z: Elektronik 1970, H.1, S. 12;

⑯ Einrichtung für die Erkennung der Dicke als auch der Kanten von Aufzeichnungsträgern in
Verarbeitungsgeräten, insbesondere in Druckern

DE 39 22 992 C2

DE 39 22 992 C2

1
Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Erkennen der Dicke als auch der Kanten auf Aufzeichnungs trägern in Verarbeitungsgeräten, insbesondere in Druckern, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Einrichtungen werden benötigt, um Kriterien eines Aufzeichnungsträgers an Organe eines Verarbeitungsgerätes zu geben, die danach das Druckmittel und dessen Druckelemente steuern oder den Papierzuschub in Abhängigkeit des ermittelten Dokuments beeinflussen.

Eine Einrichtung der gattungsgemäßen Art ist durch die Literaturstelle DE-Z Elektronik 1970, Heft 1, S. 12, bekannt. Bei dieser Einrichtung, die insbesondere bei Druckern Verwendung findet, wird der Aufzeichnungsträger mittels eines einen hubmessenden Fühlelementes abgetastet, wobei gemessene Hubunterschiede des Fühlelementes als Meßsignal zur Anzeige bzw. Auswertung bezüglich Lage, Breite, Dicke und Art des Aufzeichnungsträgers verwertbar sind.

Durch die DE 36 12 914 A1 ist eine Vorrichtung zum Messen der Dicke von Papier od. dgl. bekannt, bei der sich das Papier auf einer Unterlage abstützt und ein auf die Lage der Oberfläche ansprechender, beweglich gelagerter Fühler vorgesehen ist, dessen Lage durch eine Meßvorrichtung erfaßt wird. Diese bekannte Vorrichtung beruht auf der Erzeugung eines Luftkissens auf der Oberseite des Papiers, wobei der Fühler derart ausgebildet und angeordnet ist, daß er von dem Luftkissen getragen wird. Es werden dadurch Beschädigungen des Papiers vermieden und es soll eine genaue Messung der Papierdicke möglich sein. Ferner sollen Dickenunterschiede unterschiedlicher Papiere von 10 µm noch sicher erfaßt werden können.

Die oben beschriebenen bekannten Vorrichtungen sind jedoch nur dann einzusetzen, wenn es sich um Produktionsmaschinen handelt, die einer ständigen Aufsicht eines Fachpersonals unterstehen. In denjenigen Fällen, in denen ein beliebiger Benutzer ein Beleg- oder Dokumentenverarbeitungsgerät bedient, sind die bekannten Einrichtungen nicht brauchbar. Andererseits ist bei Druckern, insbesondere Matrixdruckern und bei Spezialdruckern, wie z.B. Multifunktionsdruckern, Beleg- und Dokumentenverarbeitungsgeräten eine Benutzbarkeit durch Büropersonal üblich und notwendig.

Die Erfassung von Markierungen (z. B. Unebenheiten) und deren Umwandlung in Signale mittels eines Fühlelementes zur Ausübung unterschiedlicher Drücke auf ein Piezo-Element, ist durch die DE-OS 20 48 714 bekannt.

Ausgehend von dem oben beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfundung die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der gattungsgemäßen Art so auszubilden, daß die mit ihr vorzunehmende Messung unabhängig vom Benutzer durchführbar ist.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß mit den im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Der mit der Erfundung erzielte Vorteil besteht darin, daß die von der Einrichtung durchgeführte Messung vom Benutzer unabhängig ist, d. h., der Benutzer des Gerätes kann und muß keinen Einfluß auf den Meßvorgang nehmen.

Die weitere Ausbildung des Erfundungsgegenstandes geht aus den Merkmalen der Unteransprüche hervor.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfundung schematisch dargestellt und wird im folgenden

2

näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Drucker mit Druckunterlage, Aufzeichnungsträger, Führung und Schlitten mit Druckkopf und

Fig. 2 einen Querschnitt durch das das Piezo-Element aufnehmende Gehäuse.

Der Drucker 1 weist eine Druckunterlage 2 auf, auf der ein Aufzeichnungsträger 3 (im gezeichneten Fall ein aufgeschlagenes Sparbuch) liegt. Hierbei ist von Bedeutung, daß der Aufzeichnungsträger 3 weitestgehend spaltfrei aufliegt, um eine Verfälschung des Meßergebnisses zu vermeiden. Die Dicke des Druckgutes, z. B. des Aufzeichnungsträgers 3 wird mittels eines Fühlelementes 4, das wie gezeichnet als eine Rolle 4a ausgeführt ist, 15 gemessen. Das Fühlelement 4 stellt Hubunterschiede fest. Diese Hubunterschiede werden als Drücke oder Druckunterschiede auf ein Piezo-Element 5 übertragen, das sich in einem speziellen Gehäuse 6 befindet. Das Fühlelement 4 ist funktionell mit dem Piezo-Element 5 20 wie folgt verbunden: die Rolle 4a befindet sich an einer quer zum Aufzeichnungsträger 3 verlaufenden Führung 7, die im Ausführungsbeispiel aus einer Führungsstange 7a und einem Schlitten 7b besteht. Diese gesamte Führung 7, bestehend aus der Führungsstange 7a und dem Schlitten 7b ist quer zur Bewegungsrichtung 8 des Fühlelementes 4 verstellbar in einer Querrichtung 9. In den in Querrichtung 9 verlaufenden Verstellweg 10, der der Dicke des Druckgutes entspricht, ist das Piezo-Element 5 eingeschaltet. Das Piezo-Element 5 ist mit einer speziellen Lagerung in dem Gehäuse 6 angeordnet. Das Gehäuse 6 ist selbst mit der Führungsstange 7a verbunden und an einem Winkelstück 11 befestigt, das selbst an dem Geräterahmen 1a des Druckers 1 befestigt ist.

Im Prinzip genügt es, die Führungsstange 7a über das Gehäuse 6 und das Fühlelement 4 abzustützen. Es ist jedoch auch möglich und sinnvoll, die Führungsstange 7a nicht nur an einem Ende 12, sondern an beiden Enden (das rechte Ende ist nicht gezeichnet) hubverstellbar zu lagern (Fig. 1).

Das Piezo-Element 5 (Fig. 2) ist im Innern des nach dem Kolben-Zylinder-Prinzip gestalteten Gehäuses 6 untergebracht. Das Piezo-Element 5 ist scheibenförmig und wird bei der Herstellung mit einer biegsfähigen Grundplatte 13 (einer Metallscheibe) verbunden, die außen auf einer ringförmigen Randfassung 14 abgestützt ist. Ein Kolbenteil 6a, der aus einem beweglichen Kunststoffteil besteht, liegt über weitere noch zu beschreibende Teile im Zentrum 15 des scheibenförmigen Piezo-Elementes 5 auf. Zwischen dem Kolbenteil 6a und der das Piezo-Element 5 aufnehmenden Grundplatte 13 ist eine zu dem Piezo-Element 5 zentrische Tragplatte 16 angeordnet, die eine Druckfeder 17 abstützt, wobei sich die Druckfeder 17 gegenüberliegend an dem Kolbenteil 6a abstützt. Ein Kontaktanschluß 18 für das Piezo-Element 5 ist an die Randfassung 14 gelegt und der andere Kontaktanschluß 19 ist durch einen zentralen Durchführungsschacht 20 bis auf die Tragplatte 16 und durch diese hindurch an einen metallischen Kontaktkörper 21 geführt, der mit dem Piezo-Element 5 elektrisch verbunden ist.

Der Kolbenteil 6a ist in einem Zylinderteil 6b gleitend geführt und beide werden mittels Schrauben 22 über Schlüsse 23 gegeneinander eingestellt, um die Vorspannung der Druckfeder 17 aufzubauen.

Dickes Druckgut verursacht einen entsprechend großen Hub und somit eine größere Spannungsamplitude an den Kontaktanschlüssen 18 und 19 des Piezo-Elements 5. Bei dünnem Druckgut ist die Spannung am-

plitude entsprechend kleiner. Die Sensor-Baueinheit, bestehend aus dem Kolbenteil 6a und dem Zylinder 6b mit dem im Inneren angeordneten Teil wird durch eine geeignete Wahl der Dicke der Grundplatte 13 und der Druckfeder 17 derart dimensioniert, daß Papierkanten und Druckgutdicken von 0,06 mm bis ungefähr 2,0 mm eindeutig identifiziert werden können.

Das Meßsignal wird über einen Operationsverstärker verstärkt, der gleichzeitig dazu dient, wegen seines hohen Eingangswiderstandes die Sensor-Baueinheit von der Auswerteelektronik zu entkoppeln. Vorteilhaft ist hierbei auch, daß sowohl die Druckgutdicke als auch die Druckgutkanten aus ein und demselben Meßsignal bestimmt werden können. Während die Signalamplitude die Dicke des Druckgutes wiedergibt, wird die Belegkante allein durch die Änderung des Meßsignals detektiert.

Jede Lageänderung des Kolbenteils 6a verursacht eine Stauchung bzw. eine Dehnung der unter leichter Vorspannung eingebauten Druckfeder 17, wodurch auf das Piezo-Element 5 eine Kraft ausgeübt wird, deren Richtung von der Richtung der Auslenkung abhängt. Die auftretende Kraft verursacht wiederum eine Änderung der Biegung der Piezo-Element-Scheibe, so daß auf der Oberfläche des Piezo-Elements elektrische Ladungen erzeugt werden. Diese Potentialdifferenz wird über die elektrischen Leitungen gemessen und weiterverarbeitet.

Damit die maximale Durchbiegung der Grundplatte 13 mit dem verbundenen Piezo-Element 5 nicht überschritten wird, muß die Federkonstante der Druckfeder 17 in Abhängigkeit der zu messenden Auslenkungen gewählt werden. Je kleiner die Federkonstante (je weicher die Druckfeder 17), desto geringer ist die Änderung der Durchbiegung der Grundplatte 13 mit dem verbundenen Piezo-Element und somit auch die Amplitude des Meßsignals. Durch geeignete Wahl der Druckfeder 17 und der Grundplatte 13 lassen sich somit Sensoren in verschiedenen Größen und Empfindlichkeiten aufbauen. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde ein aus der Grundplatte 13 und dem Piezo-Element 5 bestehender Sensor mit 30 mm Gesamthöhe und 18 mm Durchmesser verwendet. Unterhalb des Curie-Punktes eingesetzte Piezo-Elemente 5 weisen sehr gute Temperatur-eigenschaften auf. Eine Abnahme des piezo-elektrischen Effektes setzt je nach dem verwendeten Werkstoff (Barium-Titanat, Quarz) zwischen 120 Grad C und 250 Grad C ein.

Patentansprüche

50

1. Einrichtung zum Erkennen der Dicke als auch der Kanten von Aufzeichnungsträgern in Verarbeitungsgeräten, insbesondere in Druckern, in denen die Aufzeichnungsträger auf einer Unterlage weitestgehend spaltfrei aufliegen und mittels eines einen Hub messenden eine Relativbewegung zum Aufzeichnungsträger durchführenden Fühlelementen (4) abtastbar sind, wobei gemessene Hubunterschiede des Fühlelements (4) in elektrische Signale umgesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlelement (4) an einer quer zum Aufzeichnungsträger (3) verlaufenden Führung (7) befestigt ist, und daß die Führung (7) quer zur Bewegungsrichtung (8) des Fühlelements (4) verstellbar ist, wobei in den Verstelweg (10) ein Piezo-Element (5) zur Erfassung der Hubunterschiede eingeschaltet ist, das im Innern eines nach dem Kolben-

Zylinder-Prinzip gestalteten Gehäuses (6) angeordnet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Piezo-Element (5) scheibenförmig ist und außen auf einer Randfassung (14) aufliegt und der Kolbenteil (6a) auf dem Zentrum (15) des scheibenförmigen Piezo-Elementes (5) aufliegt.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Kolbenteil (6a) und einer das Piezo-Element (5) aufnehmenden, biegefähigen Grundplatte (13) eine an dem Piezo-Element (5) anliegende Tragplatte (16) angeordnet ist, die eine Druckfeder (17) abstützt, wobei sich die Druckfeder (17) gegenüberliegend an dem Kolbenteil (6a) abstützt.
4. Einrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kontaktanschluß (18) für das Piezo-Element (5) an die Randfassung (14) gelegt ist und der andere Kontaktanschluß (19) durch einen zentralen Durchführungsschaft (20) der Tragplatte (16) hindurchgeführt und an einen metallischen Kontaktkörper (21) gelegt ist, der mit dem Piezo-Element (5) in Verbindung steht.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlelement (4) aus einer an einem Schlitten (7b) drehbar gelagerten Rolle (4a) besteht, daß der Schlitten (7b) an der Führung (7) hin- und herbewegbar auf der Rolle (4a) gelagert ist und daß die Führung (7) zumindest an einem Ende (12) unter Zwischenschaltung des Piezo-Elements (5) an einem Geräterahmen (1a) heb- und senkbar gelagert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

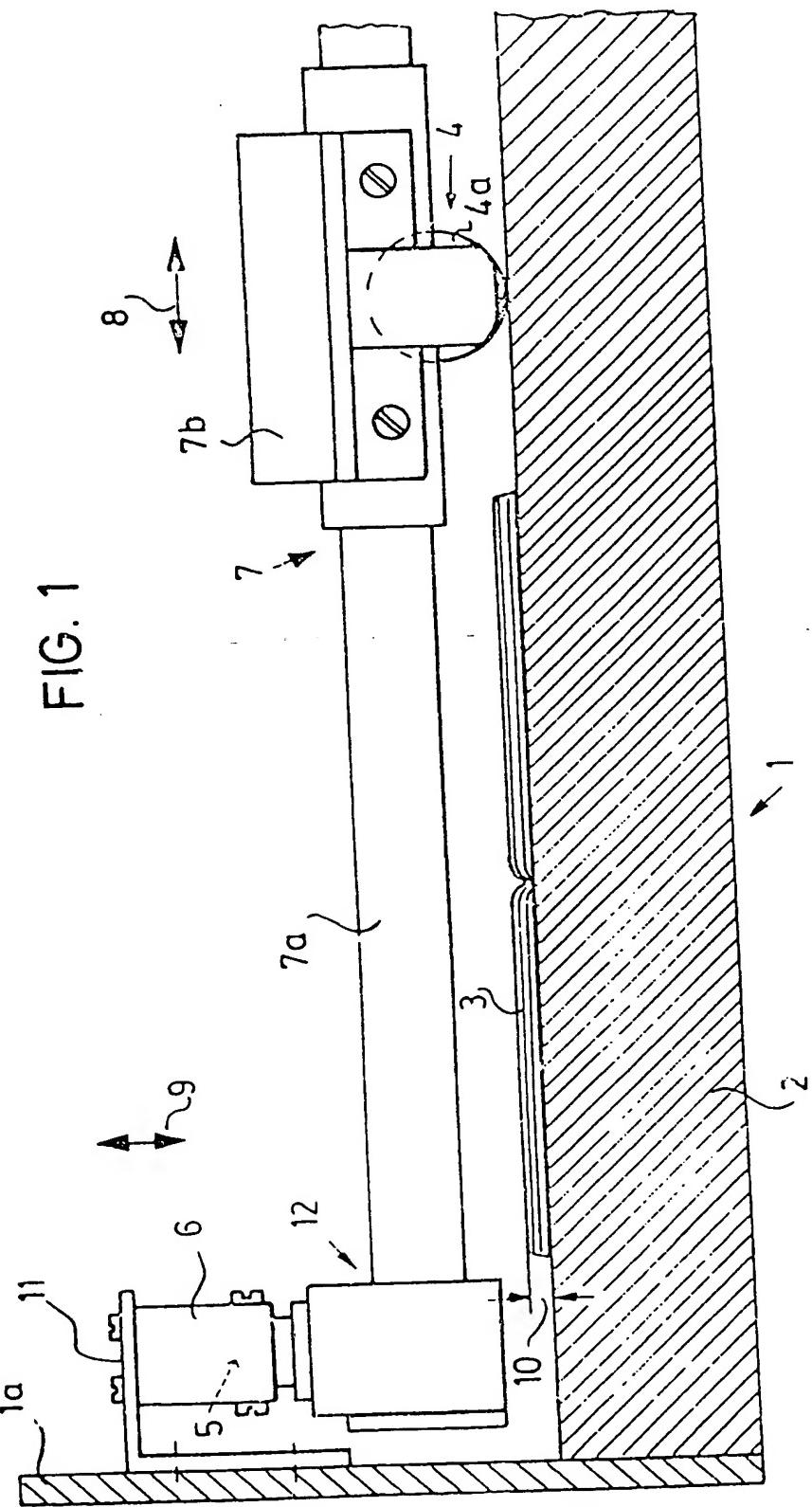
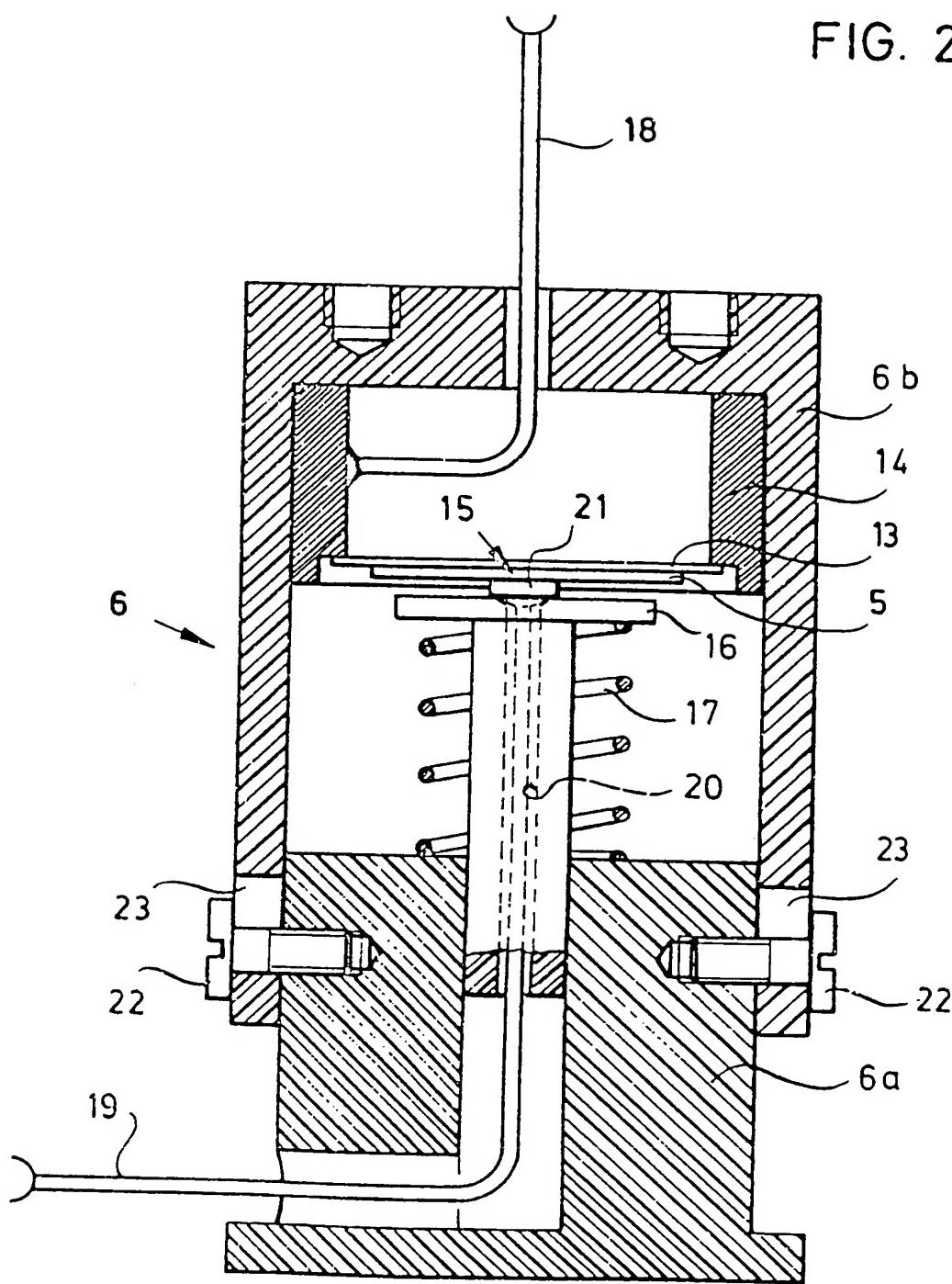
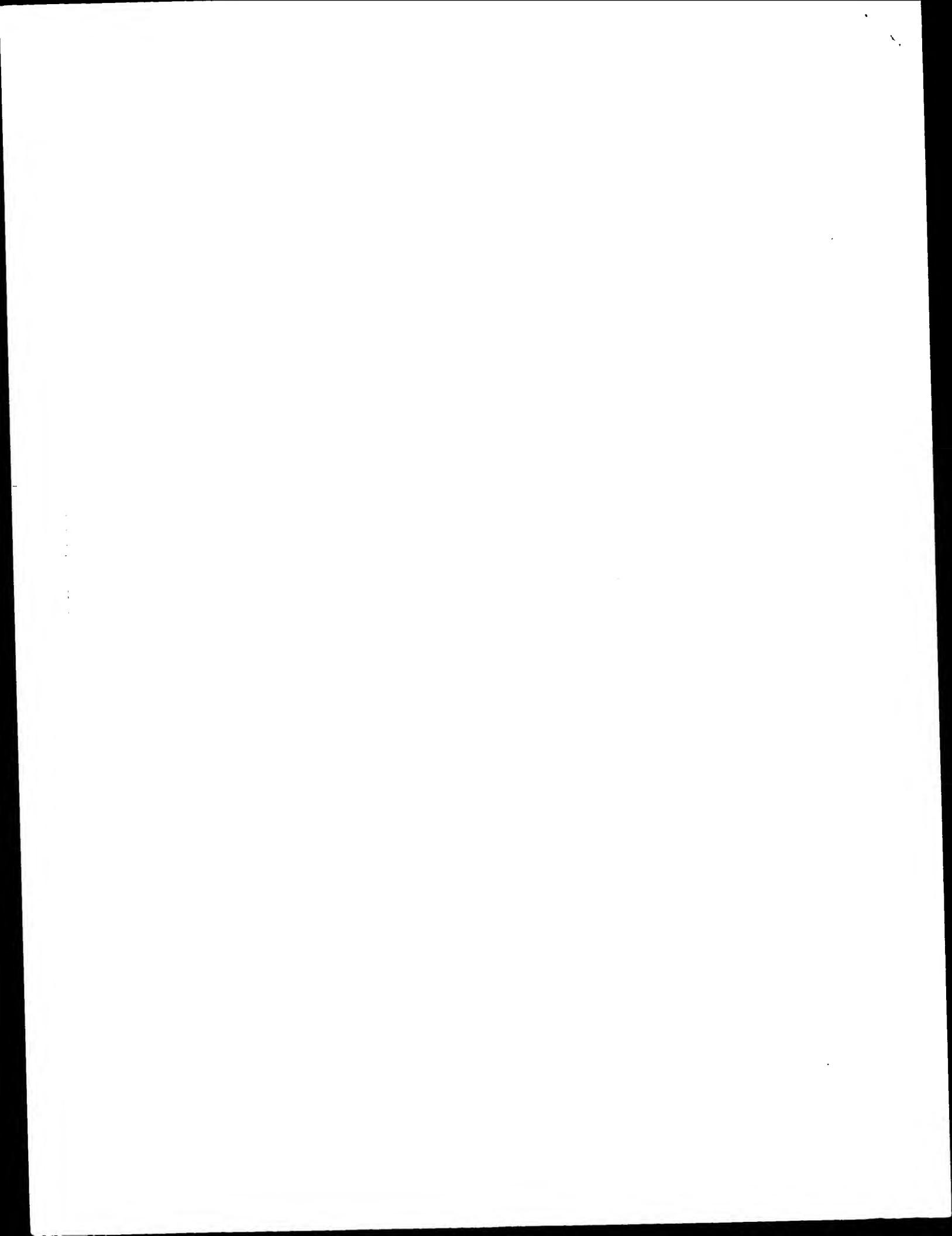


FIG. 2





CONCISE EXPLANATION OF RELEVANCE

DE 4141446 C1 describes a method of measuring the thickness of a film of water, snow or ice on a surface, in which a pulse of electromagnetic radiation is directed obliquely from above onto the surface covered with such film. The transition time of the pulse through the film and thus the thickness of the layer are determined by a transition time difference measured in the receiver between a portion of the pulse reflected back to the receiver at the surface of the film and another portion of the pulse reflected back to the receiver at the surface on which said film is located. In a different process, the transition time of a pulse between the transmitter, the surface covered by a film, and the receiver is measured and stored, and this stored transition time is compared with a transition time of a momentarily measured transition time value for a pulse transmitted by the transmitter and reflected at the surface of a film located on the surface and received in the receiver, and the thickness of the film is determined on the basis of this comparison.

